

Rec'd PCT/PTO 15 DEC 2004

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

PCT / F I O 3 0 0 4 9 5

Helsinki 19.8.2003

10/517845

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 10 SEP 2003

WIPO

PCT



Hakija  
Applicant

Metso Paper, Inc.  
Helsinki

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20021248

Tekemispäivä  
Filing date

26.06.2002

Kansainvälinen luokka  
International class

B27L

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Terän kiinnitysmenetelmä"

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

*Marketta Tehikoski*

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

BEST AVAILABLE COPY

## TERÄN KIINNITYSMENETELMÄ

Tämä keksintö koskee patenttivaatimuksien 1-11 lajimääritelmän mukaista puun haketuksessa käytetyn koneen terän kiinnitysjärjestelmää, terän paininta, kiinnitysvoiman muodostamis- ja välitysmekaniikkaa terän painimen ja teräkiekon välillä, voiman kohdistuslistaa sekä menetelmää terien vaihtamiseksi.

Kiekkohakkuja käytetään yleisesti metsäteollisuudessa puun hakettamiseksi ennen jatkojalostusta. Hakun pyörivään kiekkoon on kiinnitetty tasajaolla säteittäisesti tai siitä hiukan poiketen teriä, jotka hakettavat kiinteää vastaterää vasten puunrungosta hakepaloja. Haketuksessa puusta kohdistuu teriin voimakkaita iskumaisia voimia, joten terien kiinnityksen on oltava tukeva. Hakun terä ja sen kiinnitys muodostavat hyvin tärkeän osan kuitupuun haketukseen käytetyn koneen toiminnasta. Terien suhteellisen nopean kulumisen takia pitää terien vaihdon olla helppo ja nopea tapahtuma. Teräjärjestelmän eduksi voidaan nykyään laskea, jos terien vaihtoon tarvitaan vain yksi henkilö.

Perinteisesti yksiosaiset tai useampiosaiset terät kiinnitetään ruuvien avulla puristuskiinnityksellä teräsyvennykseensä. Osateräjärjestelmässä samassa teräsyvennyksessä käytetään 2 - 3 pituudeltaan kapeampaa terää rinnakkain. Jotta kiinnitys olisi yhtä tukeva terän koko pituudella yksiosainen terä kiinnitetään 6 - 7 ruuvilla riippuen hakun koosta. Osateräjärjestelmässä ruuveja yhdessä teräsyvennyksessä on suurimmissa hakuissa jopa 12-16 kappaletta. Tyypillinen yksiosaisessa terässä käytetty ruuvien yhteinen puristusvoima on noin 30 kN. Kiinnitysruuvien suuri kappalemäärä on seuraus suhteellisen heikoista ja joustavista kiinnitysosista. Joustavat osat vaativat monta kiristysvoiman kohdistuspistettä tai ruuvia. Liian pitkät ruuvivälit johtavat kiinnitysosien taipumiseen ja karkaistun terän murtumiseen.

Teräsyvennyksiä yhdessä hakussa on 10 - 16 kappaletta. Teriä vaihdettaessa jokainen ruuvi aukaistaan, terät vaihdetaan uuteen, jonka jälkeen ruuvit kiinnitetään uudelleen. Kiekkohakkuja ja perinteistä terän kiinnitysmenetelmää on kuvattu esim. patenttijulkaisuissa US 5129437, US 4545413 (FI 74901). Terän vaihdossa tarvitaan miehitys teräkiekon molemmilla puolilla. Terän vaihto

onnistuu yhdeltä mieheltä terän painimen kiristysruuvien sijaitessa teräkiekon etupuolella, kuten esimerkiksi patenttijulkaisun EP 707529 mukaisilla kääntöteräjärjestelmillä. Tällöin kuitenkin terän vaihto kestää kauemmin.

Terät vaihdetaan jatkuvassa ajossa pohjoismaissa 1-3 kertaa vuorokaudessa. Trooppisella lehtipuulla joudutaan terät vaihtamaan jopa tunnin ajon jälkeen. Usealla ruuvilla kiinnitettyjen terien vaihto kestää  $\frac{1}{2}$  - 1 tuntia. Siten terien vaihto muodostaa vuositason ajallisesti merkittävän miestyömäärän ja tuotantokatkoksen hakettamon toiminnassa.

Terän vaihdon yksinkertaistamiseksi ja nopeuttamiseksi on patenttijulkaisussa EP0468458 esitetty eräs menetelmä. Menetelmässä terä puristetaan toiselta sivultaan kiilamaisen terän painimen avulla teräsyvennyksen vastakkaisella sivulla olevaa kiinteää vastinpintaa vasten. Teräkiekon etupinnasta poispäin suppeneva kiilamainen terän painin on suunnilleen terän levyinen. Terän painimen kapeampaan päähän on kiinnitetty välin päähän toisistaan olevia ruuvia. Ruuvien toiseen päähän on kiinnitetty jousia. Jouset ottavat tukensa teräkiekosta ja jousivoiman avulla ruuvit vetävät terän paininta kiilamaisen teräsyvennyksen pohjaa kohti, jolloin terä kiinnittyy terän painimesta kohdistuvan puristusvoiman vaikutuksesta paikallensa.

Teriä vaihdettaessa terän painimeen kiinnitettyihin ruuveihin kohdistetaan ulkoinen jousivoimalle vastakkaissuuntainen voima, jolloin terän painin nousee ja terään kohdistuva puristusvoima poistuu. Ulkoinen voima voidaan saada hydraulisesti tai jokaiseen ruuviin kosketuksissa olevan epäkeskoakselin välityksellä. Molemmissa tapauksissa terän kiinnityksen aukaiseminen tai kiinnittäminen on suhteellisen yksinkertainen perinteiseen menetelmään nähden. Menetelmän ongelmana on vaadittava tarkka koneistus kiilamaisessa terän painimessa ja sen vastinpinnoissa teräsyvennyksessä. Jotta terään kohdistuva puristusvoima on riittävä ja tasainen koko terän pituudella, on pintojen koneistusvaatimus korkea. Riittävän suuren jousivoiman tuottaminen ja kitkan hallinta liukupinnoissa on osattava huomioida hyvin, jotta terään kohdistuu tarvittava puristusvoima. Hankaluuksia aiheuttaa lisäksi haketuksessa syntyvä puu- ja muu aines, joka tunkeutuu teräsyvennyksen pintoihin.

Menetelmä vaatii erityisen tarkkaa pintojen puhdistusta aina terän vaihdon yhteydessä. Hydrauliset toiminnot nostavat myös teräkiekon kustannuksia.

Patentissa US5444904 käytetään myös kiilavoimia terään kohdistuvan puristusvoiman saavuttamiseksi. Voiman kohdistamiseksi tasaisesti koko terän pituudelle kiilamaisten pintojen lisäksi käytetään joustavia elementtejä. Tässä menetelmässä ovat myös ongelmallisia koneistustarkkuus, elementtien tasainen jousto ja muuttuva kitka. Terän painimen normaalia suurempi liike on vaikea toteuttaa, joten keksintöä sovellettaessa voimakkaasti muotoilluille terille (kääntöterät) on jouduttu kehittämään kasettijärjestelmä. Menetelmässä voimakkaasti muotoillut terät sijoitetaan eräänlaiseen kasettiin, jonka jälkeen kasetti terineen asetetaan teräsyvennykseen.

Nyt esitettävän keksinnön tarkoituksena on yksinkertaistaa terän vaihtoa ja vähentää siihen tarvittavaa työtä. Keksinnön tunnusmerkit on esitetty patenttivaatimuksissa 1 - 11.

Keksintöä ja sen yksityiskohtia selostetaan lähemmin seuraavassa viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

- kuvio 1 esittää perinteistä yksiosaisen terän kiinnitystä teräkiekkoon,
- kuvio 2 esittää keksinnön mukaista puristusmenetelmää,
- kuvio 3 esittää keksinnössä käytettävän rullaketjun rakennetta,
- kuvio 4 esittää keksinnön mukaisen puristusmenetelmän toimintaa,
- kuvio 5 esittää keksinnön mukaista menetelmää terän kiinnittämiseksi,
- kuvio 6 esittää kuvion 5 leikkausta A – A,
- kuvio 7 esittää keksinnön mukaista menetelmää kääntöterälle,
- kuvio 8 esittää keksinnön mukaisen menetelmän vaihtoehtoista sovellusta,
- kuvio 9 esittää vaihtoehtoista ketjun kiristysmenetelmää,
- kuvio 10 esittää kaaviomaisesti erästä ketjun päätykiristystä,
- kuvio 11 esittää ketjun kiristysvoiman säätömahdollisuutta,
- kuvio 12 esittää rullavoimien jakautumista päätykiristystapauksessa ja
- kuvio 13 esittää rullavoimien jakautumista kiristysmekanismin sijaitessa teräsyvennyksen keskellä.

Perinteisessä terän kiinnityksessä, kuten kuviossa 1 on esitetty, yksiosainen terä 1 on kiinnitetty teräkiekkoon 2 terän painimen 3 ja kulutuslevyn 4 väliin. Terää 1 puristetaan terän painimen, ruuvien 5 ja mutterin 6 avulla vasten kulutuslevyä 4. Kulutuslevy 4 on kiinnitetty teräkiekkoon usealla ruuvilla 7 ja mutterilla 8. Terän paininta 3 puristetaan esimerkiksi seitsemällä rinnakkaisella ruuvilla 5 (kuviossa esitetty vain yksi). Terää 1 vaihdettaessa ruuvit 5 löysätään, jolloin terän painin 3 siirtyy nuolen N suuntaan. Terä nostetaan teräsyvennyksestään 9 ja tilalle asetetaan teroitettu terä, jonka jälkeen ruuvit 5 kiristetään. Terän painin on tuettu teräkiekon 2 tangentialisuunnassa teräkiekossa olevan olakkeen 10 ja teränpainimessa olevan syvennyksen 11 ja olakkeen 12 avulla. Tämän jälkeen teräkiekkoa 2 pyöritetään sen verran, että seuraava terä tulee terän vaihto työskentelyalueelle. Kaikki terät vaihdetaan samalla tavoin. Terien 1 avaamiseen ja kiristämiseen tarvitaan raskaita työkaluja. Useimmin käytetään momenttisäädettävää paineilmatoimista pulttikonetta, jolla ruuvit saadaan kiristettyä haluttuun vakiomomenttiin. Käytännössä hoitaa kuvion 1 mukaisen hakun teränvaihdon kaksi miestä, joista yksi vaihtaa teriä hakun etupuoolella ja toinen avaa/kiristää ruuveja teräkiekon 2 toisella puolella.

Kuviot 2, 3 ja 4 esittävät keksinnön mukaista puristusmenetelmää, jolla hakkurin terien kiinnitys muodostuu nopeaksi ja yksinkertaiseksi. Menetelmä perustuu rullaketjun 13 käyttöön kahden pinnan välissä. Kuviossa 2 muodostaa massiivinen osa puristuspesän 14, johon on sijoitettu puristettavat osat 15 ja 16. Osa 16 jakaa puristusvoiman tasaiseksi muodostaen samalla vierintäpinnan rullaketjun 13 rullia 17 vasten.

Kuvio 3 kuvaa yksityiskohtaisesti rullaketjun 13 rakennetta. Keksinnön mukaisella menetelmällä voidaan myös käyttää vakiovalmisteista rullaketjuja. Erikoisvalmisteisilla rullaketjuilla saavutetaan kuitenkin huomattavasti laajempi keksinnön käyttöalue.

Rullaketjun rullan 17 pitää pystyä vastaanottamaan huomattavat puristusvoimat ja sillä pitää taten olla iso halkaisija D ja kuulalaakerien kovuutta vastaava kovuus eli noin 60 HRC.

Kuvion 3 mukaan on rulla 17 laakeroitu sisälentkien 18 holkille 19 ja holkin sisällä on ulkolenkkien 22 niveltappi 20. Rullaketjun rakenteessa pitää rullien 17 kovuuden lisäksi kiinnittää huomio siihen, että rullien liukulaakerikitka holkkia 19 vasten on minimaalinen. Pieni kitka saavutetaan hyvällä voitelulla ja suurella halkaisijasuhteella  $D:d$ . Liukukitka muodostuu myös niveltapin 20 ja holkin 19 välillä. Kyseisen kitkan vaikutus on kuitenkin huomattavasti pienempi johtuen siitä, että vaikuttava momenttivarsi on tällöin ketjun jako  $t$  ja jarruttava kitkavoima on säteellä  $e:2$ . Vierintäkitkan vaikutus on pienehkö ja pienenee halkaisijan  $D$  suurentuessa.

Keksinnön mukaista menetelmää kuvataan kuviossa 2 kitkattomana rakenteena, joka voidaan lähes saavuttaa varustamalla liukulaakerikohtat esimerkiksi kuulalaakerilla. Kitkattomalla järjestelmällä tulee keksinnön perustoiminta parhaiten esille. Kuvion 2 mukaan on puristinpesän sivuilla olevien voimanuolien päällä olevat rullakohtaiset puristusvoimat  $P$  muuttumattomia rullasta rullaan kitkattomassa järjestelmässä. Rullaketjulle 13 annettu lähtövoima  $P_0$  siirtyy vaikutussuunnassa muuttumattomana kuvion 2 mukaisessa järjestelmässä ja voiman suunnanmuutokset antavat rullakohtaiset puristusvoimat.

Kuvio 4 antaa tarkemman esityksen keksinnön ja kuvion 2 mukaisesta puristusmenetelmästä. Osien 14 ja 16 vierintäpintojen  $21'$  ja  $21''$  väli  $v$  lisääntyy mitasta  $v$  mittaan  $v'$ . Tällöin siirtyy rulla  $17''$  matkan  $s$  laitteen pituussuuntaan ja rulla  $17'$  siirtyy matkan  $2s$ . Rullat vierivät siirtyessään vierintäpintoja  $21'$  ja  $22''$  pitkin. Samalla tapahtuu ketjun 13 nivelissä (osien 19 ja 20) rajoitettu kääntyminen tai kulman muutos. Kitkattomalla järjestelmällä saavutetaan kuvion 2 mukaan jokaiselle rullalle sama puristusvoima  $P$  vasten puristuspinnoja.

Käytännön kokeissa on todettu, että hyötysuhde voiman siirrossa kuvion 3 mukaisella ketjun 13 rakenteella ja noin  $90^\circ$  nivelkulmilla rullasta toiseen on parhaimmillaan noin 95% eli kuviossa 2 käytetty kerroin  $k$  on tällöin 0.95. Kertoimeen  $k$  vaikuttavat pääasiassa rullan ja holkin halkaisijasuhteet,

nivelten muodostama kulma ja jossain määrin vierintäkitka ja niveltappien kitka. Alle  $90^\circ$  nivelkulmat huonontavat voiman siirron hyötysuhdetta nopeasti ja usein on sopivaa käyttää pitkällä kiristys matkoilla noin  $120^\circ$  nivelkulmaa.

Rullaketjun rakenteesta ja voitelusta johtuen on kerroin  $k$  0,80 ja 0,96 välillä liukulaakerirakenteella. Kuulalaakereilla voidaan saavuttaa  $k=0,98$ . Edellä mainituilla arvoilla voidaan laskea, että kun kysymyksessä on 10 rullaa käsittävä järjestelmä on viimeisen rullan puristusvoima  $k^{10}$ . Kerroin  $k=0,95$  antaa ketjun viimeisen rullan voimaksi 0,60 eli noin 60% alkuvoimasta. Alkukiristuksen jälkeen tasaantuu voima dynaamisen kuormituksen tai tärinän vaikutuksesta. Voimat voidaan myös tasoittaa jossain määrin käyttämällä tärnistävää voiman muodostusmenetelmää ja löysäämällä kiristysvoimaa suurimman voiman saavutuksen jälkeen. (Kuviot 12 ja 13).

Kun kysymyksessä on pitkät puristusmatkat on usein edullista tuoda puristavavoima  $P_o$  ketjuun 13 sen päistä tai keskeltä. Usea voiman kohdistuspiste monimutkaistaa keksinnön käyttöä. Keksinnön ihanteellisen käyttömalli käsittää voiman tuonnin rullaketjun 13 keskiosaan kuvion 6 mukaan, jolloin kohti rullaketjun molempia päitä jakaantuvat yhtä suuret voimat.

Rullien puristusvoiman tasoon voidaan myös vaikuttaa tekemällä välistä  $v$  muuttuvan tai kiilamaisen sekä muuttamalla rullaketjun niveltappien 20 väliä. Tästä syntyy kuitenkin valmistuksen kannalta monimutkaisempi rakenne, joka lisää huolto ongelmia ja virhemahdollisuuksia.

Ideaalinen keksityn menetelmän käyttökohde on pitkien puuhakkurien terien kiinnitys. Tällöin pystytään 600 mm - 1000 mm pitkä terä kiinnittämään yhdestä kohdasta. Terien kiinnityksessä tarvittava voima on hyvin suuri eli jopa 500kN. Voiman vaikutusmatka on kuitenkin pieni eli noin 1mm käsittäen liikkeen nolasta maksimaaliseen voimaan. Tästä voidaan laskea, että kiinnitysenergia on vain 0,25 kNm. Tähän käytetään usein 10-14 pulttia joiden aukaiseminen on työlästä ja vaikeaa mekanisoida. Keksityllä menetelmällä voidaan tarvittava kiinnitystyö suorittaa yhdessä kohdassa 10-

50 kN suuruisella voimalla liikepituuden ollessa 10-50 mm. Kaikki ymmärtävät, että tämän yhden teräkohtaisen toiminnan mekanisointi tai automaattisointi on huomattavasti helpompaa.

Seuraavassa viitaten kuvioihin 5 ja 6 on kuvattu tämän keksinnön mukaista terän kiinnitysmenetelmää. Terä 1 puristetaan paikoilleen teräsyvennykseensä 9 terän painimella 3'. Terän painimen 3' pituus T on suurempi kuin terän 1 pituus U. Terän paininta 3' painetaan terää 1 vasten rullaketjun 13 avulla. Ketju 13 on sijoitettu terän painimen 3' ja teräkiekon 2 välissä olevaan ketjukoloon 23. Rullaketju 13 on kosketuksissa terän painimeen 3' lähes koko terän painimen pituudella. Menetelmällä saadaan terään 1 kohdistumaan tasainen puristusvoima koko terän pituudella U. Terän painimessa 3' oleva puristuspinta 24 on karkaistu 25 kovaksi, jotta vältetään muodonmuutoksilta ketjun rullista kohdistuvan pintapaineen vuoksi. Teräkiekon 2 puristuspinnan 26 muodostaa kiekoon nivelletty lista 27 tai listat. Nivellista 27 on myös kovakarkaistu. Kaareva nivelpinta 28 listan 27 ja teräkiekon 2 välissä on tarpeen, jotta mahdollinen yhdensuuntaisuusvirhe puristustasojen 24 ja 26 välillä korjaantuu puristustapahtuman aikana.

Terän keskikohdalla olevaa ruuvia 29 kiristettäessä ruuvi siirtyy nuolen H suuntaan, jolloin ruuvin 29 kohdalla olevaan ketjun rullaan 17' kohdistuu puristusvoima. Ketjukolon päädyissä olevat seinämät 30 ja 31 estävät ketjua 13 levittäytymästä suuntiin c1 ja c2, joten ketjun terän painimeen 3' kosketuksissa olevat rullat 17 painavat terän paininta terää 1 vasten.

Terän poistamiseksi vaivattomasti syvennyksestään tarvitaan terän painimelle 3' noin 1,5 mm pituinen nuolen H suunnalle vastakkainen liike. Suurikokoisessa kiekkohakussa terän painimen kiristysketjussa voidaan käyttää 20 ketjulenkkiä. Kun ketjulenkit ovat 30 asteen kulmassa puristuspintoihin nähden (kuten kuviossa 6 on esitetty) tarvitaan kiristysruuville 29 ja kiristysruuvin kohdalla olevalle ketjulenkin nivelelle noin 15 mm pituinen myöskin nuolen H suunnalle vastakkainen liike, jolloin ketju vapauttaa terän painimen siirtymään tarvittavat 1,5 mm.



Terän painin 3' on päistään kiinnitetty teräkiekkoon 2 ruuvien 32 avulla. Ruuvien 32 kannan ja terän painimen välissä on jousi 33, joka painaa terän painimen vasten teräkiekkoa, kun ketjua 13 ei ole kiristetty ruuvilla 29. Ruuvit 32 ja jouset 33 estävät terän paininta 3' siirtymästä liian pitkälle nuolen H suuntaan, kun terä 1 on poistettu teräsyvennyksestään 9. Teräsyvennyksen puhdistaminen ja uuden terän asentaminen on täten helppoa.

Kuviossa 7 on kuvattu menetelmän sovellusta kääntöterälle. Matalalla ohjausuralla 40 varustettu kääntöterä 37 on yleensä pituudeltaan normaalin terän puolikas tai kolmasosa. Yksiosainen terän painin 3" tuetaan olakkeella 38 kulutuslevyssä 4 olevaan syvennykseen 39. Kääntöterä kohdistetaan paikoilleen terässä olevan matalan syvennyksen 40 ja terän painimessa 3" olevan ulkoneman 41 avulla. Terän asemoimiseksi voidaan käyttää myös muita tunnettuja menetelmiä. Joillekin kääntöteräjärjestelmille on ominaista, että terän painin tai vastaava osa, jolla terä puristetaan on liikuttava suhteellisen pitkän matkan. Pitkä siirtymä on tarpeen, jotta voimakkaasti muotoiltu terä saadaan pois syvennyksestä. Tällaisissa tapauksissa keksinnön mukainen menetelmä on varustettava tunnetulla kasettijärjestelmällä, jolloin terän painimen liikkeeksi riittää 1,5 mm siirtymä. Kasettijärjestelmässä vaihdetaan kasetit, joihin terä on kiinnitetty ennen terien vaihtoa. Keksintöä voidaan siis käyttää myös terän kohdalla olevan teräkasetin kiinnitykseen ja vaihtoon.

Kuvio 8 esittää jousien käyttöä tasaisen voiman aikaansaamiseksi pitkällä matkalla. Keskellä olevan ruuvien 29 avulla painetaan rullaketjua 13 sen keskustasta niin, että myös ketjun päät liikkuvat työntäen päässä olevia jousia 42 kasaan. Tämän jälkeen löysätään keskellä olevaa puristusruuvia 29 niin paljon, että rullavoimat ketjun kiristyskohdassa laskevat ketjun päissä olevien rullien tasolle. Rullakohtaiset voimat muodostuvat tällöin kuvion 13 mukaan.

Kuvion 8 mukainen järjestelmä, jolla on puristusjousi 42 terän päissä voidaan myös varustaa kuvion 9 mukaisella pikakiinnityksellä, jolloin terän irrotus tapahtuu painamalla terän keskellä olevaa tappia 43 esimerkiksi hydraulisylinterillä 44. Tapin päässä oleva, ketjuun kiinnitetty liitososa 46, on

sijoitettu yhden rullan paikalle. Tappiin 43 vaikuttaa puristusjousi 45, joka nostaa tappia niin, että ketju 13 muodostaa puristusvoiman ketjussa kahteen suuntaan liitososan 46 avulla. Riittävän tasaiset voimat saavutetaan ketjun päissä olevien jousien avulla. Teräkiekossa olevan puristusjousen 45 voimaa säädetään kansimutterin 47 avulla. Kuvion 9 mukaisen järjestelmän terien irrotus on erittäin nopea koska se tapahtuu pelkästään tappia painamalla. Hydraulisylinlerin 44 pois vedon jälkeen siirtyy tappi 43 katkoviivan osoittamaan asentoon, jolloin tapin viereiset rullat siirtyvät matkan F.

Kuvioissa 10 ja 11 kuvataan "itse lukkiutuvan" käsikäyttöisen kiristysmekanismin toimintaa. Tämän kiristyslaitteen toiminta on käsikäyttöinen ja puristusvoima ketjuun 13 syntyy kääntämällä viimeistä lenkkiä jatkovarren 48 avulla. Ketjun toisessa päässä on jousi 42, joka sallii tietyn ylikiristyksen ja säädön ruuvien 51 avulla. Ketjun 13 rullavoimat tasoittuvat kiristyspään rullan 49 (kuvio 10) asettumisen jälkeen "itse lukkiutumisasentoon" 49'. Tällöin siirtyy seuraava rulla 50 matkan F' ja siirtyvä osa kiristysmatkan G. Suurin kiristysvoima saavutetaan rullan ollessa asennossa 49".

Kuvio 12 kuvaa kuvion 10 ja 11 mukaisen järjestelmän rullakohtaista suurinta kiristysvoimaa P ehjällä viivalla a ja katkoviiva b kuvaa voimia "itse lukkiutumisasennossa" 49'. Kirjain c kuvaa järjestelmän kiristysvoimia käytön (haketuksen) jälkeen.

Kuvio 13 esittää tapaa, jolla kuvioiden 6 ja 8 mukainen ketjun 13 rullakohtainen kiristysvoima voidaan tasoittaa. Ehjän viivan a mukaan saavutetaan kiristysruuvien kohdalla olevaan rullaan suurin voima P, joka alenee viivan b esittämälle tasolle löysäämällä kiristysruuvia 29. Rullakohtaiset kiristysvoimat asettuvat viivan c tasolle täristävän dynaamisen kuormituksen jälkeen.

Edellä on kuvattu keksinnön käyttöä lähinnä kiekkohakun terien kiinnitykseen ja kiinnitysjärjestelmän perustoimintaa. Keksintöä voidaan tietenkin käyttää kaikkien pitkien terien kiinnitykseen kuten leikkurin terät. Keksintö soveltuu

hyvin myös muiden laitteiden nopeaan kiinnitykseen sekä usein ongelmia tuottavien kaarevien osien kiristykseen ja kiinnitykseen.

### Patenttivaatimukset.

L 2

1. Menetelmä pitkänomaisen osan tai osien puristamiseksi koko pituudelta kahden tukevan pinnan välissä, **tunnettu siitä**, että puristettavien pintojen väliin on sijoitettu jokaisesta nivelestä suuntaa vaihtava rullaketju, jonka nivelissä olevat rullat vierivät puristusliikkeen aikana pituussuunnassa ja ulkoinen voima tuodaan rullaketjuun kohdistuvana voimana, joka vaihtaa suuntaa rullien kosketuspisteissä vastapintoihin niin, että rullaketjuun kohdistunut voima vaikuttaa useaan vastapintojen kohtaan muodostaen täten huomattavan kokonaispuristusvoiman.
2. Pat. vaatimuksen 1 mukainen puristusmenetelmä, **tunnettu siitä**, että rullaketjuun tuotu voima on helposti säädettävissä tai poistettavissa esimerkiksi ruuvien tai muun mekanismin avulla.
3. Pat. vaatimuksen 1 ja 2 mukainen puristusmenetelmä **tunnettu siitä**, että ulkoinen voima kohdistuu rullaketjun toiseen päähän ja toinen pää on kiinteä.
4. Pat. vaatimuksen 1 ja 2 mukainen puristusmenetelmä, **tunnettu siitä**, että muuttuva ulkoinen voima kohdistuu rullaketjun molempiin päihin.
5. Pat. vaatimuksen 1 ja 2 mukainen puristusmenetelmä **tunnettu siitä**, että ulkoinen voima kohdistuu rullaketjun keskellä olevaan rullaan tai osaan.
6. Pat. vaatimuksen 1 ja 2 mukainen puristusmenetelmä, **tunnettu siitä**, että pitkällä rullaketjulla ulkoinen voima kohdistuu useampaan kohtaan ketjun matkalla ja/tai sen päihin.
7. Kiekkohakun tai jonkin muun pitkän terän omaavan laitteen teräjärjestelmä, jonka muodostavat teräkiekko, kulutuslevy, teräanalusta ja terä (teräkasetti), **tunnettu siitä**, että teräkiekkon ja teräanalustan väliin on sijoitettu rullaketju,  
jolla muodostetaan puristusvoima teräkiekkon ja teräanalustan välille jonkun pat. vaatimuksen 1-6 mukaisella menetelmällä niin, että teräanalusta painaa terän tiukasti teräanalustan ja kulutuslevyn väliin.

8. Pat. vaatimuksen 7 mukainen kiekkohakun tai jonkun muun laitteen teräjärjestelmä **tunnettu siitä**, ketjun päähän on sijoitettu puristusvoimaa tasaava puristusjousi.
9. Patenttivaatimuksien 7 tai 8 mukainen kiekkohakun teräjärjestelmä, **tunnettu siitä**, että rullaketjuun vaikuttava voima syntyy säädettävän ruuvien avulla.
10. Patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen kiekkohakun teräjärjestelmä, **tunnettu siitä**, että rullaketjulle annetaan puristusvoima puristusjousten avulla ja tämä voima voidaan kumota esimerkiksi terienvaihtoa varten asennetun hydraulisylinterin avulla.
11. Patenttivaatimuksen 7 mukainen puristuslaite tai hakun terän kiinnitysjärjestelmä, **tunnettu siitä**, että rullaketjuun syntyy puristusvoima kääntämällä sen viimeistä lenkkiä jatkovarren avulla ja viimeinen rulla asettuu "itse lukitusasentoon".

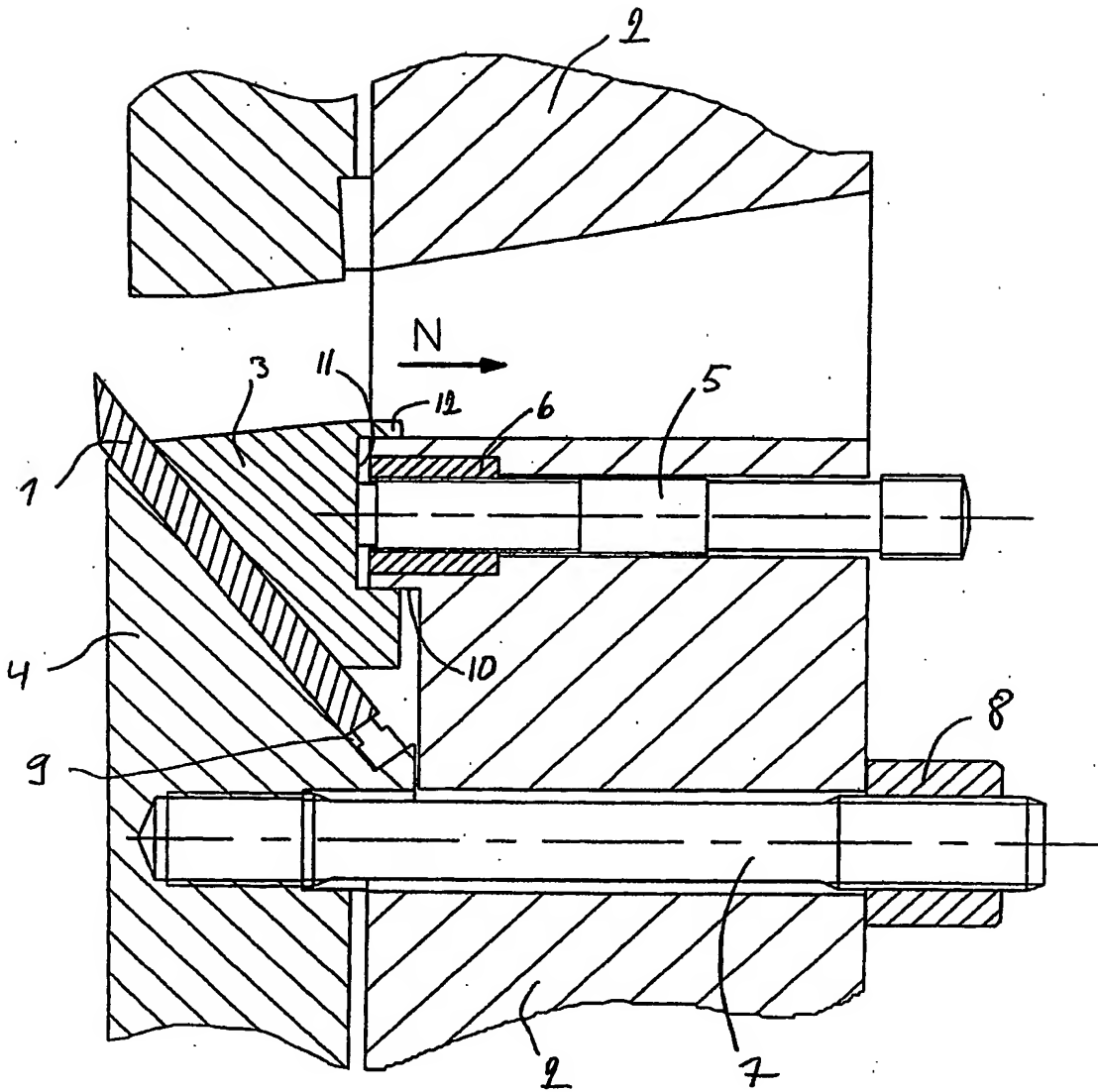


fig 1

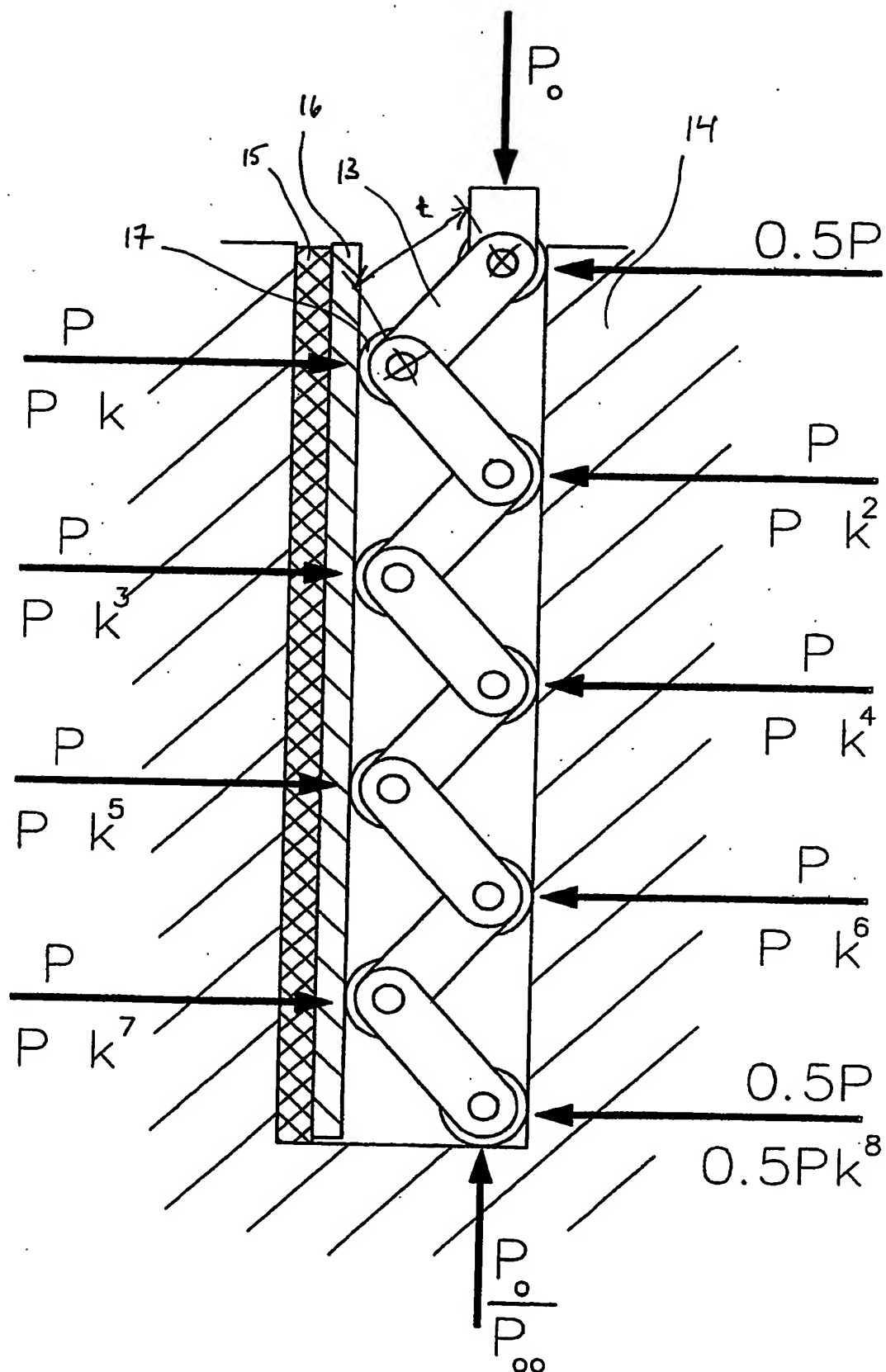


fig 2

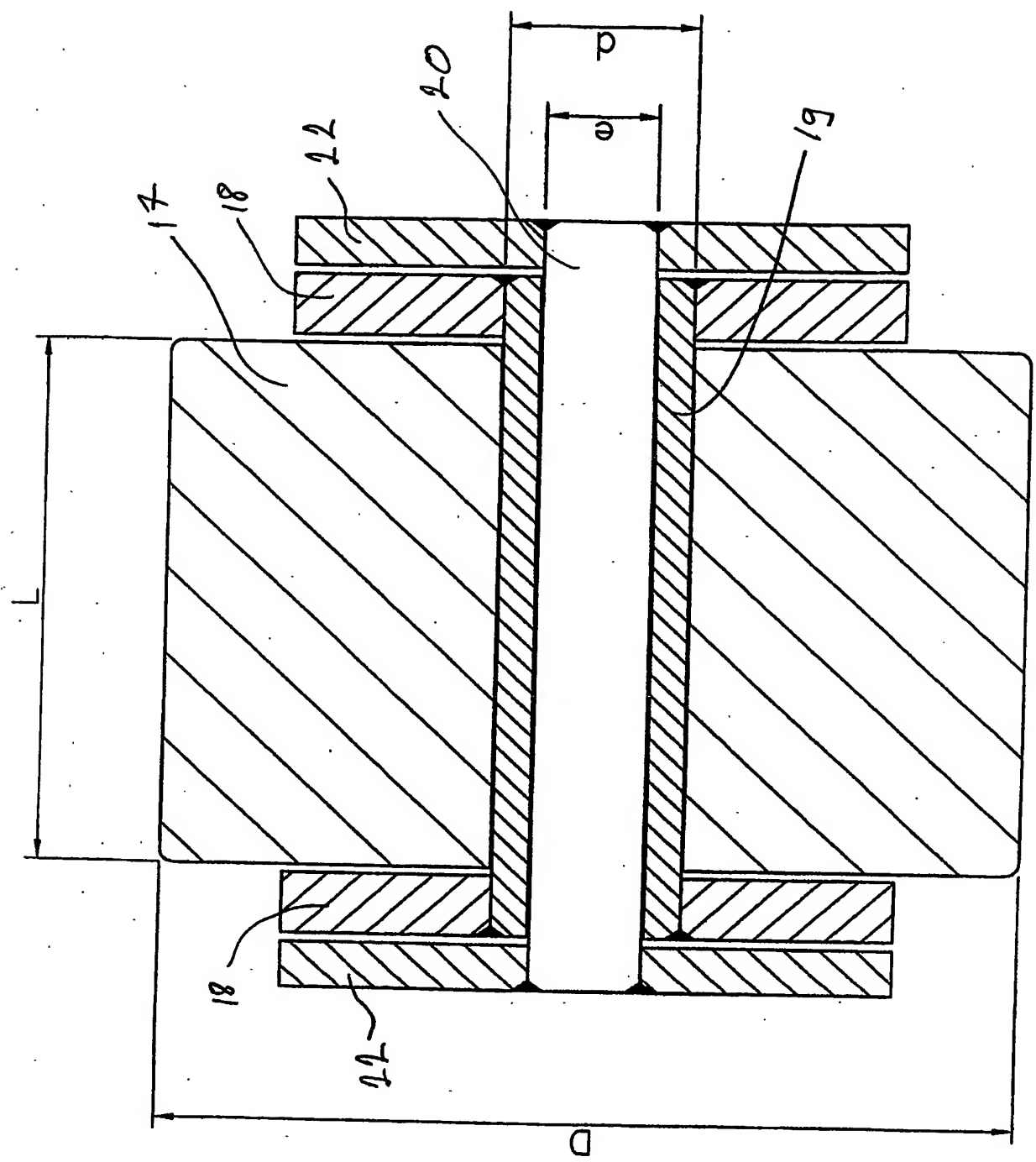


Fig 3

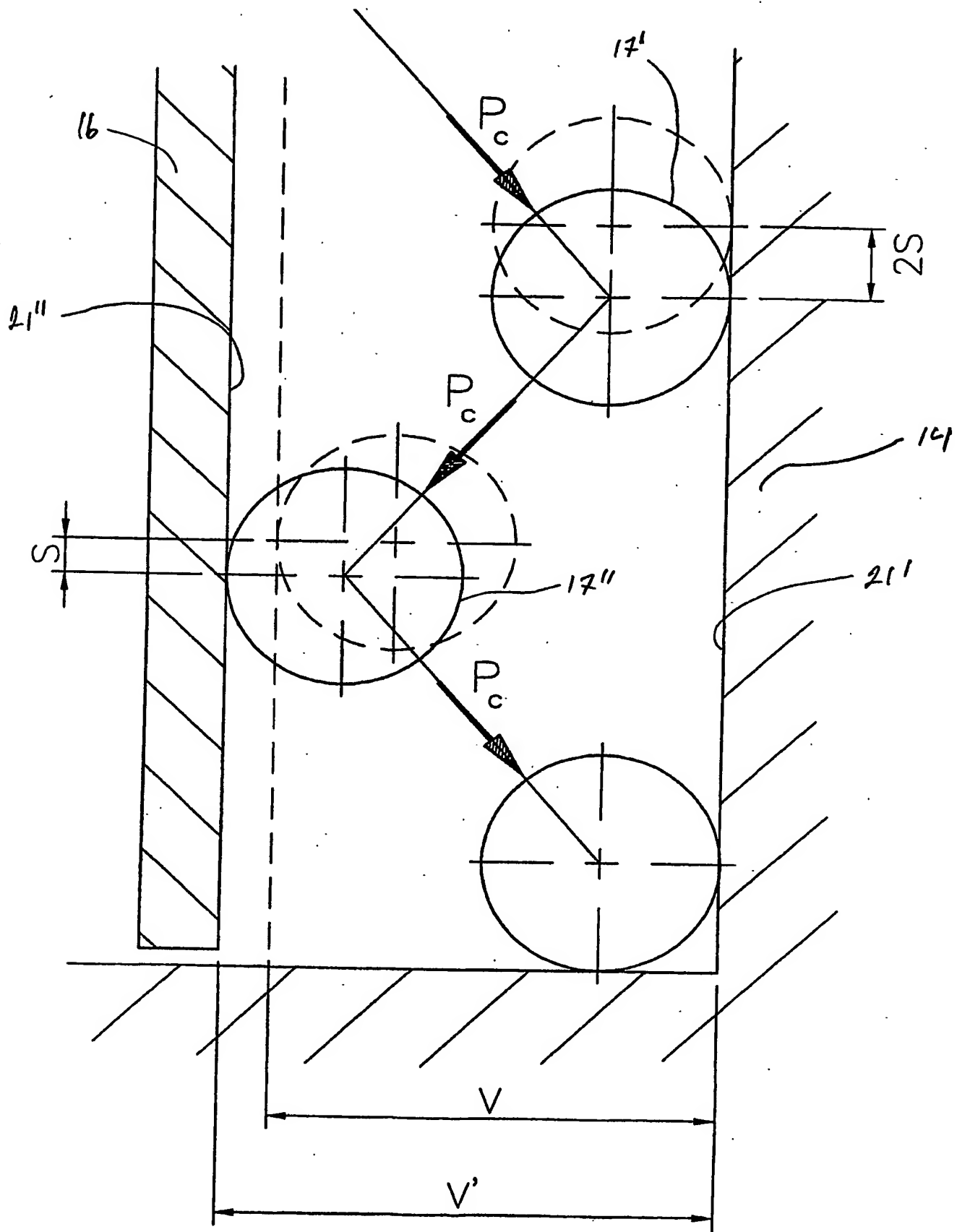


fig 4



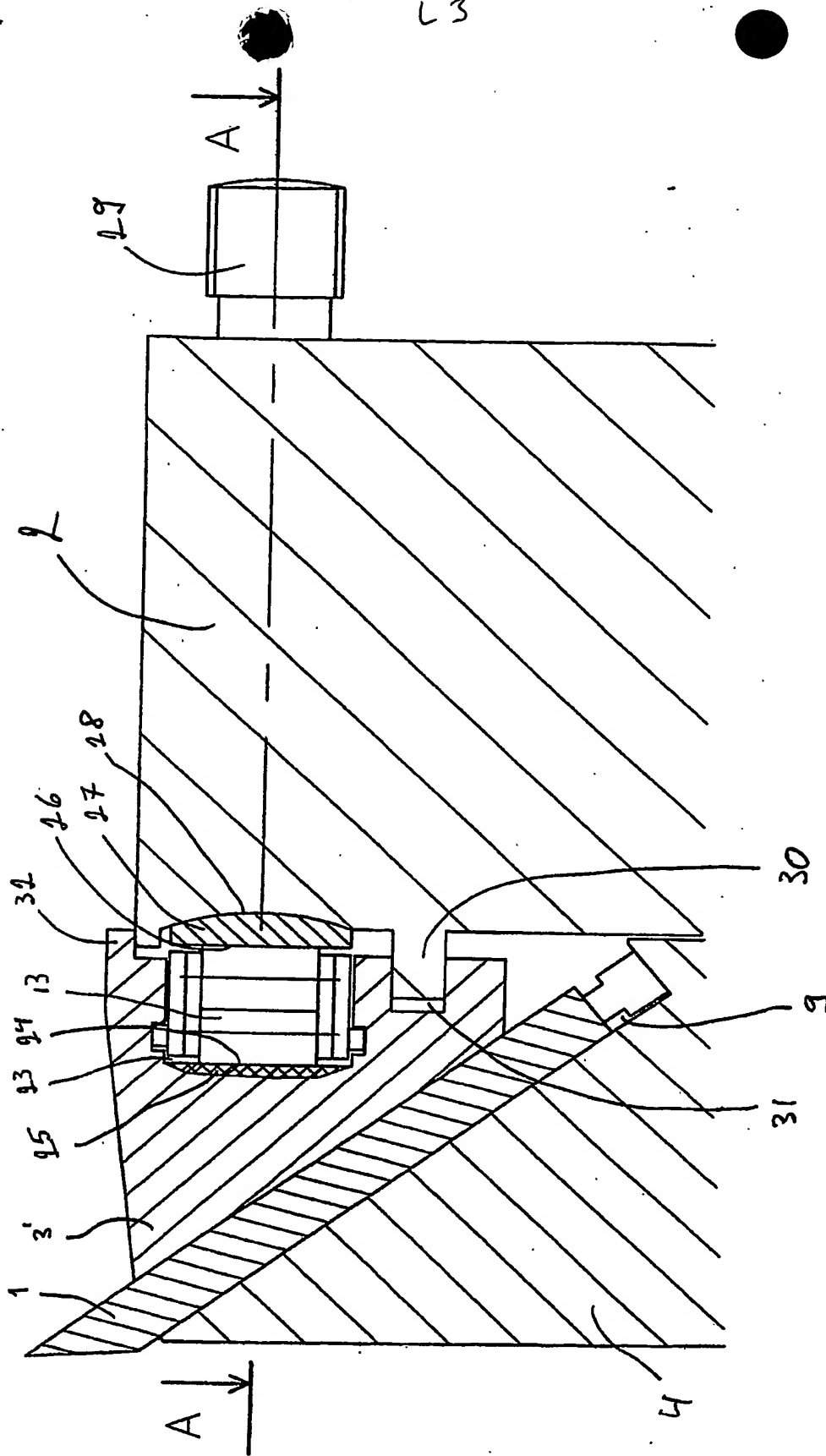


fig 5

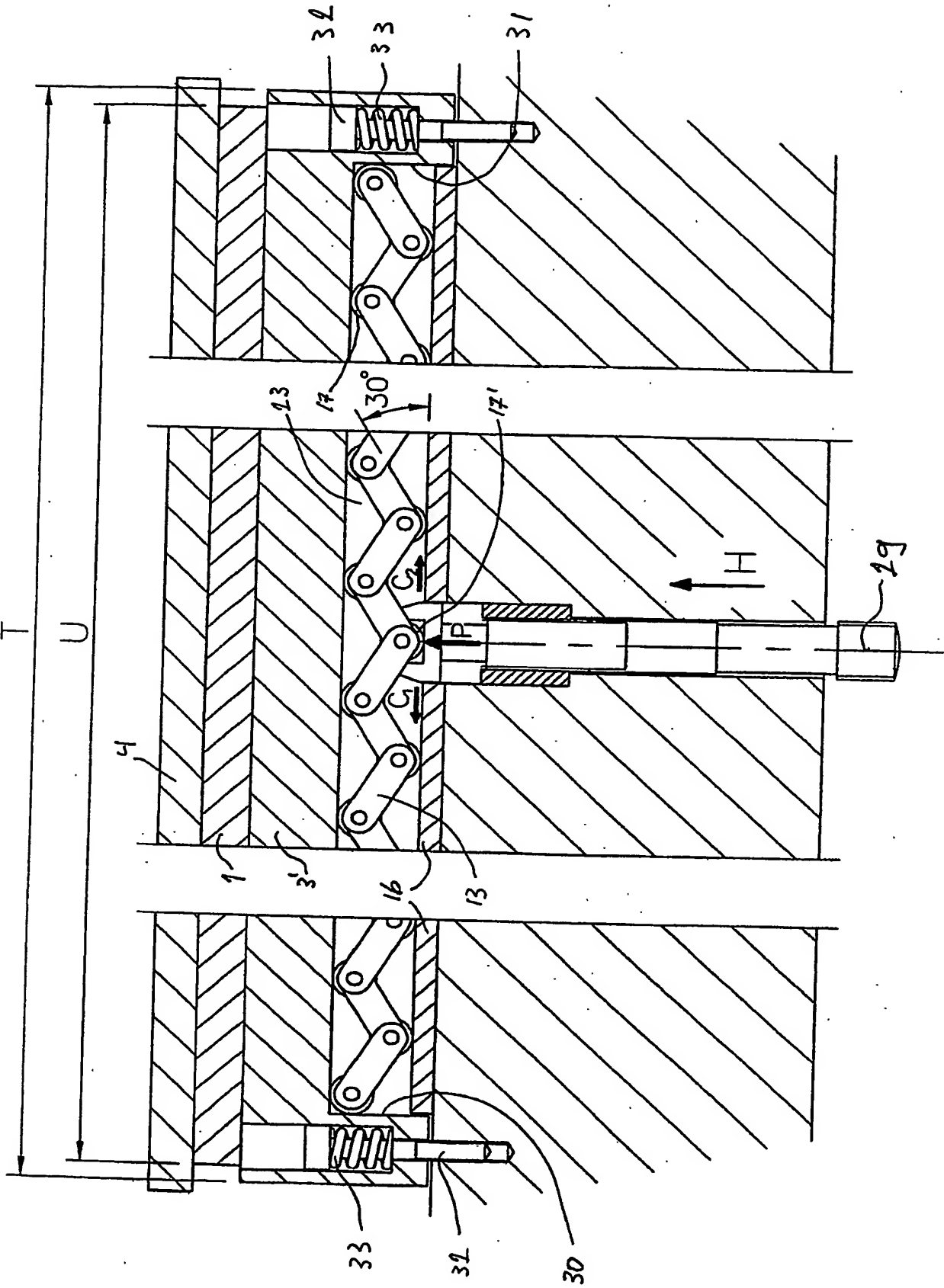


fig 6

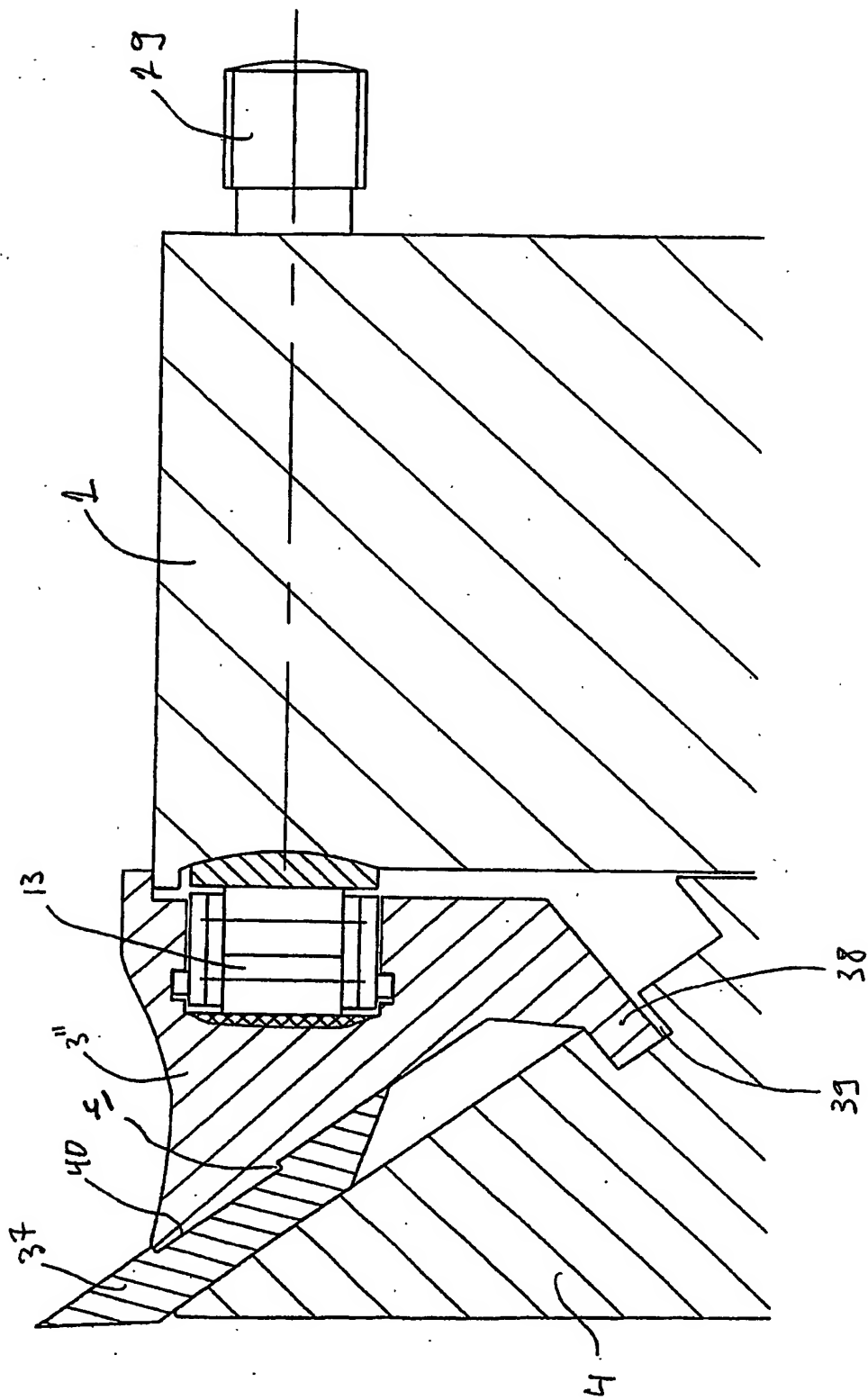


fig 7

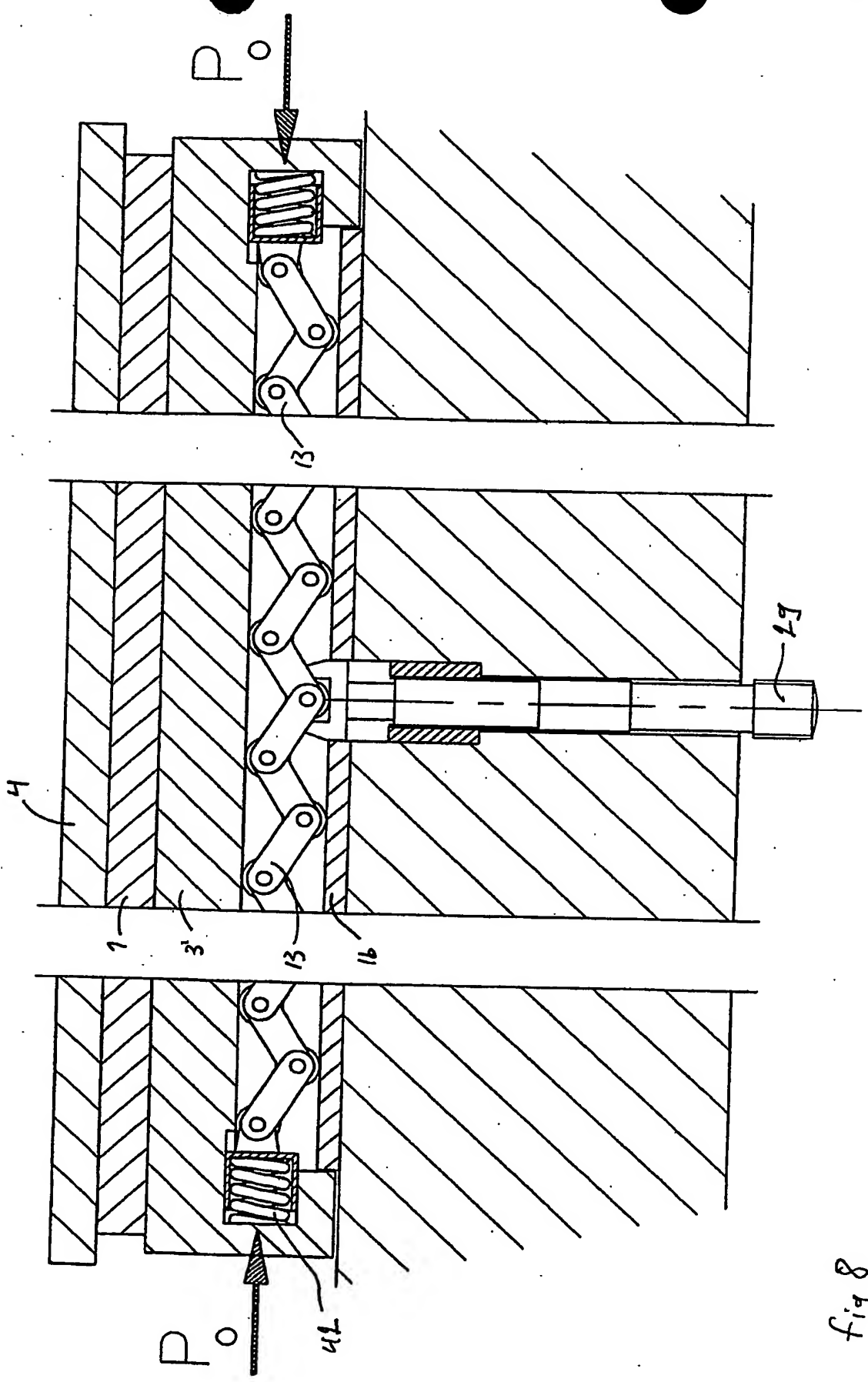


fig 8

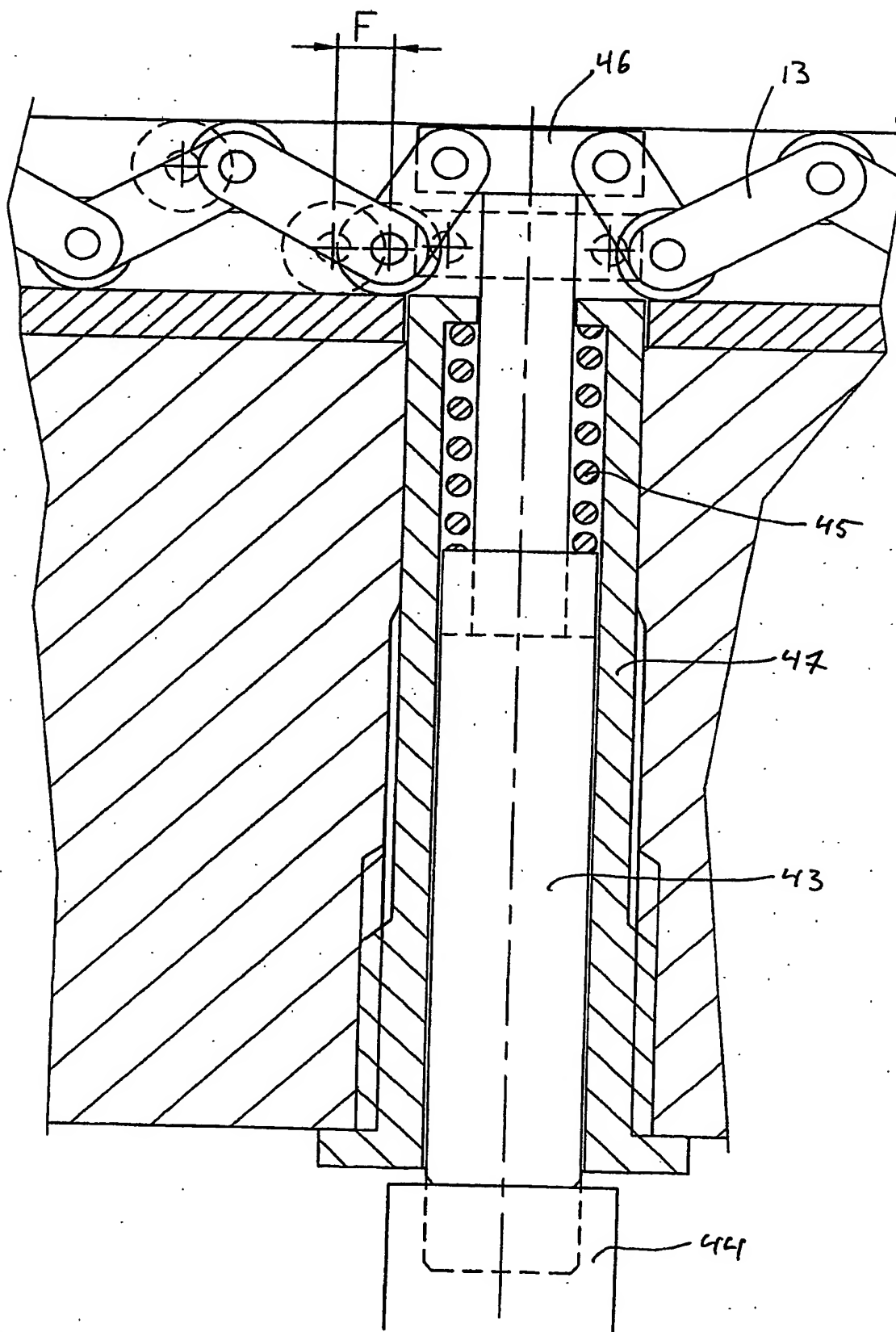


fig 9

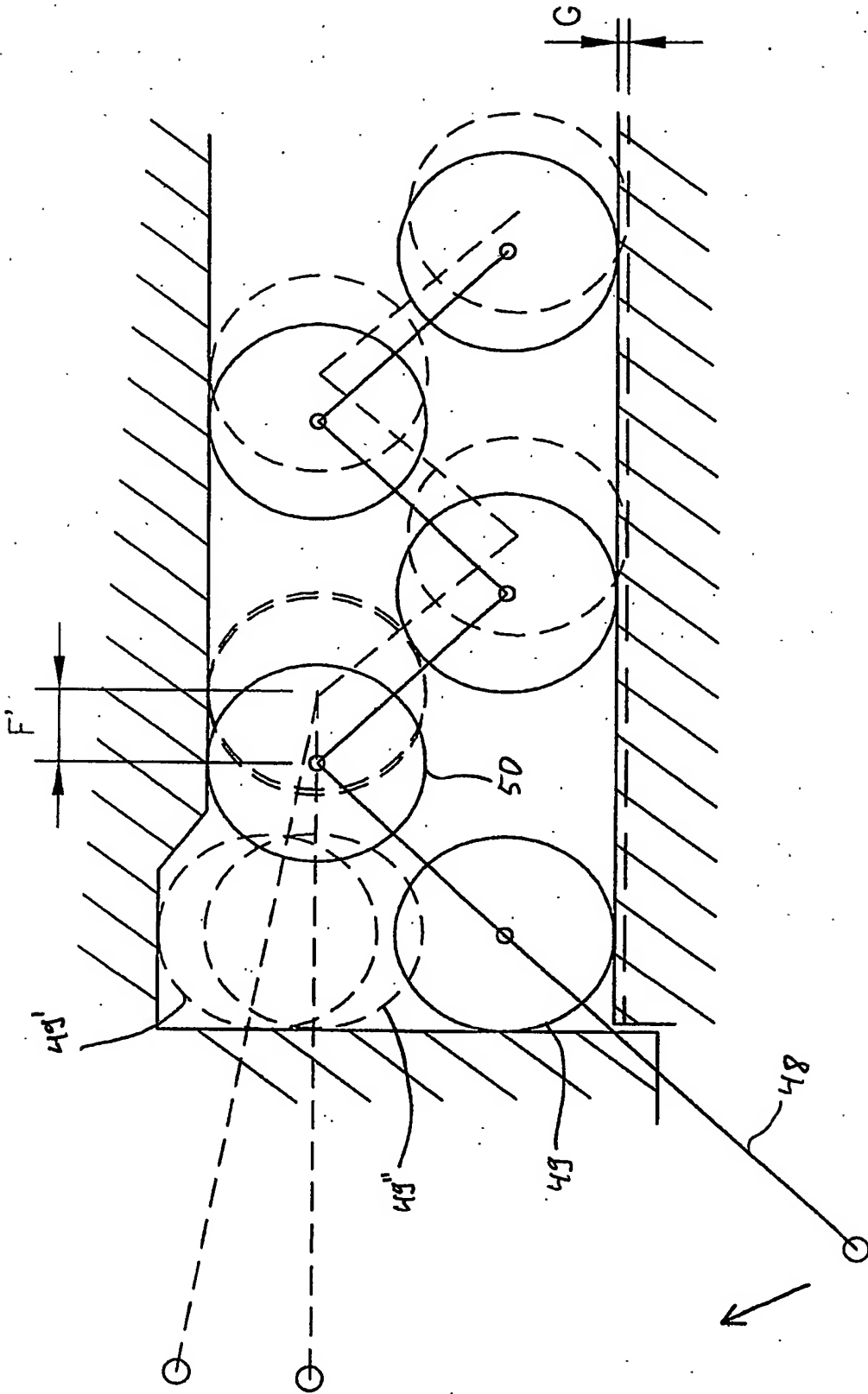


fig 10

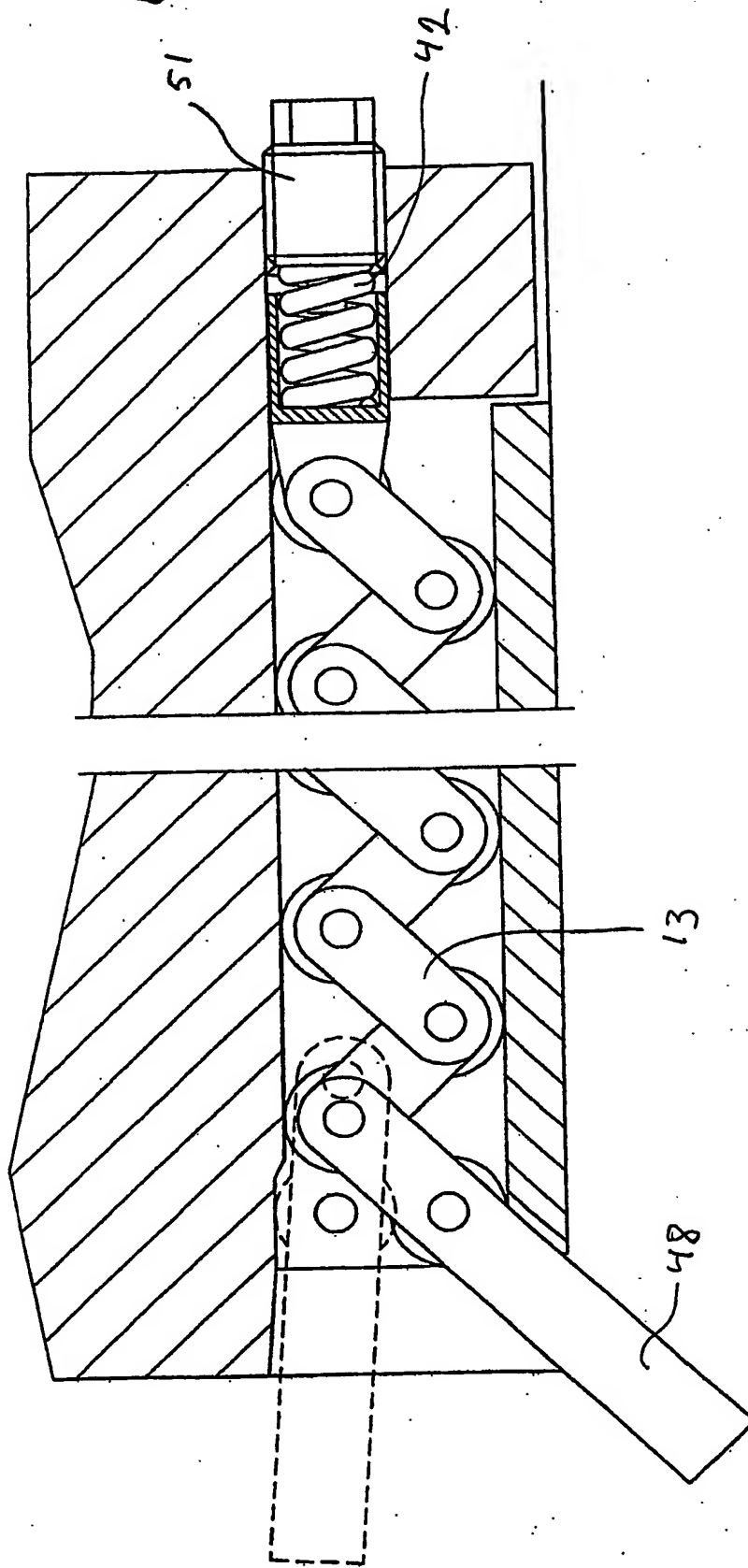


Fig. 11

fig 12

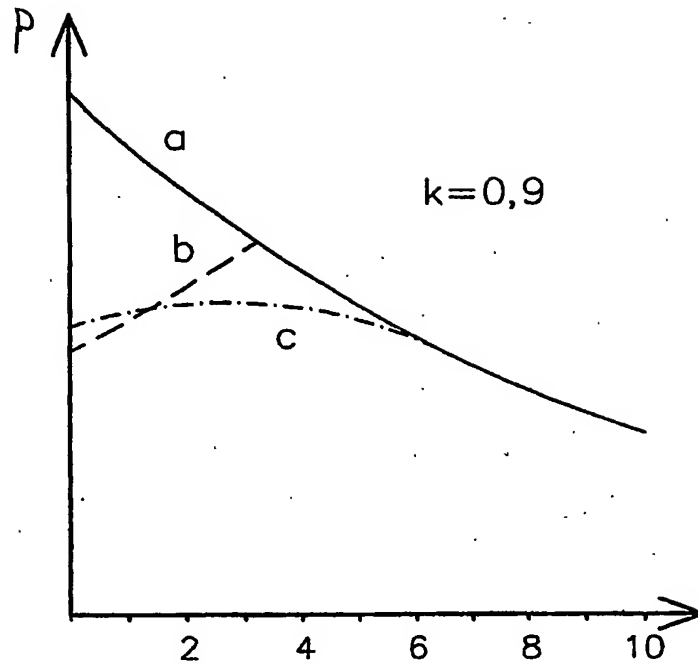
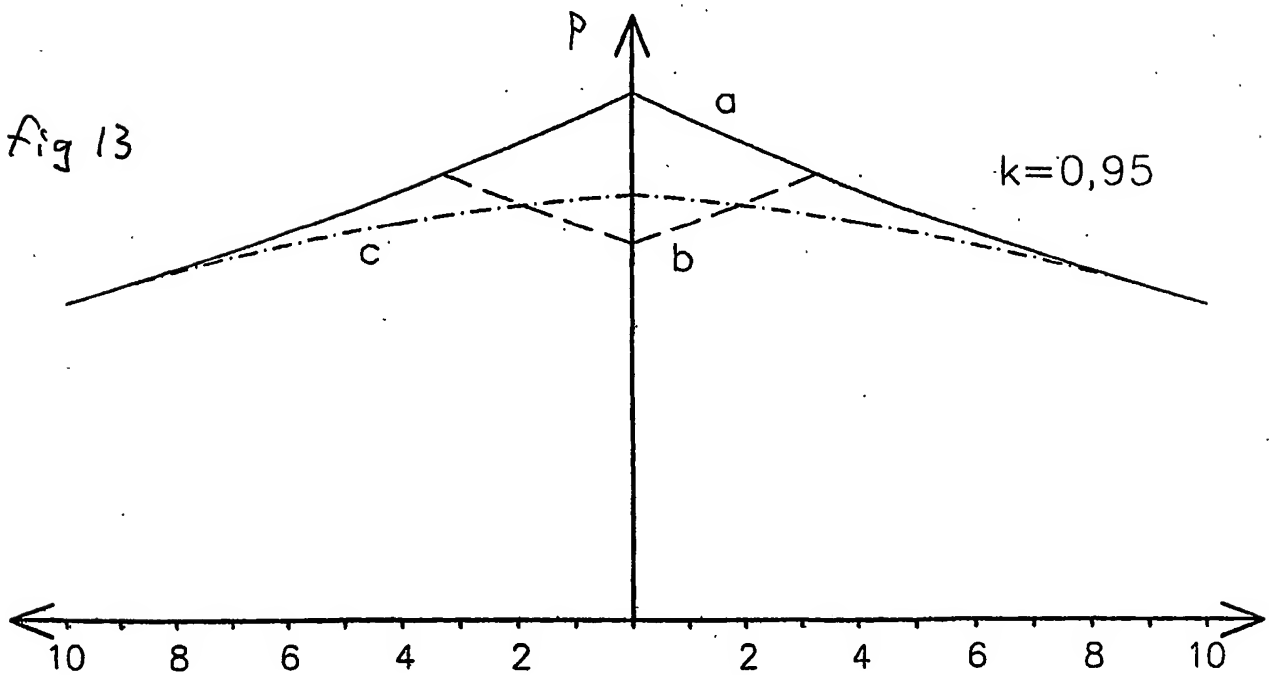


fig 13





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**